

21 MAR 2005

PCT/JP03/11632

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

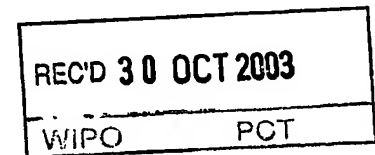
11.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年 9月19日

出願番号  
Application Number: 特願2002-272830  
[ST. 10/C]: [JP2002-272830]



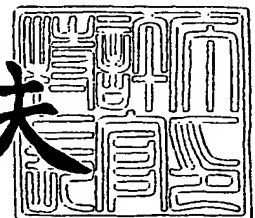
出願人  
Applicant(s): 日本精工株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NSK0225

【提出日】 平成14年 9月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内

【氏名】 岡本 峯基

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内

【氏名】 遠藤 修司

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078776

【弁理士】

【氏名又は名称】 安形 雄三

【選任した代理人】

【識別番号】 100114269

【弁理士】

【氏名又は名称】 五十嵐 貞喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100093090

【弁理士】

【氏名又は名称】 北野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010836

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステアリングシャフトに発生する操舵トルクに基いて演算された操舵補助指令値と、ステアリング機構に操舵補助力を与えるモータの電流検出値とから演算した電流指令値に基いて、前記モータを制御するようになっている電動パワーステアリング装置において、トルク信号を処理するトルクフィルタと、S A T 推定機能と、前記 S A T 推定機能からの S A T 情報を信号処理するための S A T フィルタとを具備し、操舵感と路面情報感度の周波数特性を独立して設計することができる 2 自由度制御系を構成したことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記操舵感のゲインができるだけ高い周波数まで一定値を保つように設定している請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記路面情報感度が不要な周波数帯域の情報を除去できる請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 4】 前記不要な周波数帯域が 1 0 H z ～ 3 0 H z である請求項 3 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置を具備した自動車。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車や車両の操舵系にモータによる操舵補助力を付与するようにした電動パワーステアリング装置に関し、特に周波数領域で理想的な操舵感と路面情報感度とを同時に実現するため、操舵感と路面情報感度とをそれぞれ独立して設計できる 2 自由度制御系で構成した電動パワーステアリング装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

自動車や車両のステアリング装置をモータの回転力で補助負荷付勢する電動パワーステアリング装置は、モータの駆動力を、減速機を介してギア又はベルト等の伝達機構により、ステアリングシャフト或いはラック軸に補助負荷付勢するようになっている。かかる従来の電動パワーステアリング装置は、アシストトルク（操舵補助トルク）を正確に発生させるため、モータ電流のフィードバック制御を行っている。フィードバック制御は、電流指令値とモータ電流検出値との差が小さくなるようにモータ印加電圧を調整するものであり、モータ印加電圧の調整は、一般的にPWM（パルス幅変調）制御のデューティ比の調整で行っている。

#### 【0003】

ここで、電動パワーステアリング装置の一般的な構成を図7に示して説明すると、操向ハンドル1のコラム軸2は減速ギア3、ユニバーサルジョイント4a及び4b、ピニオンラック機構5を経て操向車輪のタイロッド6に結合されている。コラム軸2には、操向ハンドル1の操舵トルクを検出するトルクセンサ10が設けられており、操向ハンドル1の操舵力を補助するモータ20が減速ギア3を介してコラム軸2に結合されている。パワーステアリング装置を制御するコントロールユニット30には、バッテリー14からイグニッションキー11及びリレー13を経て電力が供給され、コントロールユニット30は、トルクセンサ10で検出された操舵トルクTと車速センサ12で検出された車速Vとに基づいてアシスト指令の操舵補助指令値Iの演算を行い、演算された操舵補助指令値Iに基づいてモータ20に供給する電流を制御する。

#### 【0004】

コントロールユニット30は主としてCPU（MPUも含む）で構成されるが、そのCPU内部においてプログラムで実行される一般的な機能を示すと図8のようになる。例えば位相補償器31は独立したハードウェアとしての位相補償器を示すものではなく、CPUで実行される位相補償機能を示している。

#### 【0005】

コントロールユニット30の機能及び動作を説明すると、トルクセンサ10で検出されて入力される操舵トルクTは、操舵系の安定性を高めるために位相補償器31で位相補償され、位相補償された操舵トルクTAが操舵補助指令値演算器

32にされる。また、車速センサ12で検出された車速Vも操舵補助指令値演算器32にされる。操舵補助指令値演算器32は、された操舵トルクTA及び車速Vに基いてモータ20に供給する電流の制御目標値である操舵補助指令値Iを決定する。操舵補助指令値Iは減算器30Aにされると共に、応答速度を高めるためのフィードフォワード系の微分補償器34にされ、減算器30Aの偏差( $I - i$ )は比例演算器35にされると共に、フィードバック系の特性を改善するための積分演算器36にされる。微分補償器34の出力と共に、比例演算器35及び積分演算器36の出力も加算器30Bに加算され、加算器30Bでの加算結果である電流制御値Eが、モータ駆動信号としてモータ駆動回路37にされる。モータ20の電流iはモータ電流検出回路38で検出され、減算器30Aにフィードバックされる。

#### 【0006】

このような従来の電動パワーステアリング装置では、その設計の自由度を生かして安定かつ快適な操舵感を得るために、周波数領域において操舵感と路面情報感度の伝達特性を設計することが提案されている（例えば特開2001-334948）。つまり、制御装置の周波数に対する相補感度関数を、抑圧したい外乱が存在する帯域では“1”に近づくようにし、伝えたい外乱が存在する帯域ではゼロに近づくように設定している。相補感度関数の定義から“1”のときは完全に外乱を抑圧し、ゼロのときは全く抑圧されずに伝わることを意味するからである。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開2001-334948

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

電動パワーステアリング装置における性能評価の指標として操舵感と路面情報感度が考えられる。しかしながら、従来の電動パワーステアリング装置はこれら2つの指標を表わす伝達特性が互いに従属関係を持っているため、同時に2つの指標を満足する制御系を設計することは困難であるという問題があった。つまり

、操舵感と路面情報感度が互いに従属関係を持っているため、操舵感と路面情報感度を独立して設計することができず、理想的な操舵感と路面情報感度を同時に満足する制御装置を設計することが困難であった。

#### 【0009】

本発明は上述のような事情よりなされたものであり、本発明の目的は、周波数領域で理想的な操舵感と路面情報感度を同時に実現するため、操舵感と路面情報感度をそれぞれ独立して設計できる2自由度制御系で構成された電動パワーステアリング装置を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、ステアリングシャフトに発生する操舵トルクに基いて演算された操舵補助指令値と、ステアリング機構に操舵補助力を与えるモータの電流検出値とから演算した電流指令値に基いて、前記モータを制御するようになっている電動パワーステアリング装置に関するもので、本発明の上記目的は、トルク信号を処理するトルクフィルタと、SAT推定機能と、前記SAT推定機能からのSAT情報を信号処理するためのSATフィルタとを設け、操舵感と路面情報感度の周波数特性を独立して設計することができる2自由度制御系を構成することによって達成される。

#### 【0011】

また、本発明の上記目的は、前記操舵感のゲインができるだけ高い周波数まで一定値を保つように設定することにより、或いは前記路面情報感度が不要な周波数帯域の情報を除去することにより、或いは前記不要な周波数帯域を10Hz～30Hzとすることによって、より効果的に達成される。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

本発明では、ステアリングシャフトに発生する操舵トルクに基いて演算された操舵補助指令値と、ステアリング機構に操舵補助力を与えるモータの電流検出値とから演算した電流指令値に基いて、モータを制御するようになっている電動パワーステアリング装置において、トルクセンサからのトルク信号を処理するトル

クフィルタと、トルク信号やモータ角速度等に基づいてセルフアライニングトルク (SAT) の推定を行う SAT 推定機能と、SAT 推定機能で推定された SAT 情報を信号処理するための SAT フィルタとを設け、操舵感 (ハンドル舵角から操舵トルクまでの伝達特性) と路面情報感度 (路面反力から操舵トルクまでの伝達特性) の周波数特性をそれぞれ独立して設計することができる 2 自由度制御系の構成としている。このため、理想的な操舵感と路面情報感度特性を同時に満足することができる制御系を、容易に設計することができる利点を有している。

#### 【0013】

なお、路面情報感度調整は、自動車のサスペンション特性を変更することによって行っても良い。

#### 【0014】

以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。本発明は電動パワーステアリングの形式 (コラムタイプ、ピニオンタイプ、ラックタイプ等)、モータの種類 (ブラシ付き、ブラシレス等) を問わず全ての電動パワーステアリング装置に应用することができる。

#### 【0015】

本発明は、トルク信号に対するトルクフィルタと、SAT を推定して出力する SAT 推定機能と、SAT 推定機能で推定された SAT 推定値を周波数領域で信号処理することができる SAT フィルタとを設け、操舵感と路面情報感度の周波数特性をそれぞれ独立に調整して設計することができる 2 自由度制御系としている。その結果、理想的な操舵感と路面情報感度特性を同時に満足する制御系を容易に設計することができる。

#### 【0016】

図 1 は、本発明の電動パワーステアリング装置の全体構成のブロック線図であり、操舵ハンドルからの操舵トルク  $T_h$  は減算器 50 を経てステアリングホイール (伝達関数:  $1/J_h s^2$ ) 51 に伝達され、更に減算器 52 を経てコントローラ  $C(s)$  に入力される。コントローラ  $C(s)$  内のブロック 53 はトーションバーの剛性 (伝達関数:  $K$ ) であり、コントローラ  $C(s)$  の出力は減算器 64 を経てステアリングモデル (伝達関数:  $P(s)$ ) 60 に入力され、ステアリングモデル 60 の出力  $\theta_g$



は減算器 52 にフィードバックされ、更にオーバオールステアリングギヤ比（伝達関数： $\alpha$ ）61 を経て出力されると共に、車両モデル（伝達関数： $C(sI-A)^{-1}B+d$ ）62 及びフィードバックブロック（伝達関数： $1/\alpha$ ）63 を経て SAT 情報として減算器 64 に入力される。なお、ステアリングモデル 60 及び車両モデル 62 の伝達関数はいずれも公知のものである。

#### 【0017】

コントローラ  $C(s)$  はコントロールユニット 100、減速ギヤ比（伝達関数： $rg_1/rg_2$ ）55、トーションバー（伝達関数： $K$ ）53、加算器 54 で構成されており、操舵補助用のモータ 200 を駆動制御するようになっている。モータ 200 のモータ電流  $i_m$  はコントロールユニット 100 に入力されると共に、モータのトルク定数（伝達関数： $K_t$ ）201、減速ギヤ比 55 を経て加算器 54 に入力される。コントロールユニット 100 の詳細は図 2 に示すブロック構成となっており、トルク制御器 110 とモータ駆動系 140 とで構成されており、モータ駆動部 202 を介してモータ 200 を駆動制御する。

#### 【0018】

トルク信号  $Tr$  はアシスト量演算部 111、微分制御器 112、ヨーレート収れん性制御部 122 及び SAT 推定機能 120 にそれぞれ入力され、車速信号  $Vel$  はアシスト量演算部 111 及びヨーレート収れん性制御部 122 にそれぞれ入力される。アシスト量演算部 111 の出力は微分制御器 112 の出力と共に加算器 113 に入力され、その加算結果がトルクフィルタ 114 に入力されて信号処理され、信号処理されたフィルタ出力が SAT 推定機能 120 に入力されると共に、加算器 115 を経てロバスト安定化補償器 116 に入力される。ヨーレート収れん性制御部 122 の出力は加算器 115 に入力される。また、SAT 推定機能 120 からの SAT 情報は SAT フィルタ 121 で信号処理されて減算器 117 に、ロバスト安定化補償器 116 の出力と共に入力されて減算処理される。

#### 【0019】

ロバスト安定化補償器 116 の出力は減算器 117 を経てモータ駆動系 140 内の加算器 141 に入力され、その加算結果が補償器 142 を経て加算器 143 に入力され、その加算結果がモータ駆動部 202 に入力されると共に外乱推定器

144に入力される。モータ駆動部202の出力（端子電圧） $V_m$ でモータ200が駆動され、出力 $V_m$ 及びモータ出力電流 $i_m$ がモータ角速度推定部145に入力され、更にモータ出力電流 $i_m$ は外乱推定器144にも入力される。モータ角速度推定部145で推定されたモータ角速度 $\omega$ はモータ角加速度推定部146、ヨーレート収れん性制御部122及びSAT推定機能120に入力される。モータ角加速度推定部146からのモータ角加速度 $\dot{\omega}$ はモータ慣性補償部147に入力されると共に、SAT推定機能120に入力される。

#### 【0020】

このような構成において、アシスト量演算部111はトルク信号 $T_r$ 及び車速信号 $V_{el}$ に基づき所定演算式に従ってアシスト量を演算し、微分制御器112はステアリングの中立点付近の制御応答性を高め、滑らかでスムーズな操舵を実現するために作用する。ロバスト安定化補償器116は例えば特開平8-290778号公報に示されている補償器であり、 $s$ をラプラス演算子とする特性式 $G(s) = (s^2 + a_1 \cdot s + a_2) / (s^2 + b_1 \cdot s + b_2)$ を有し、トルク信号 $T_r$ に含まれる慣性要素とバネ要素から成る共振系の共振周波数のピーク値を除去し、制御系の安定性と応答性を阻害する共振周波数の位相のずれを補償している。また、ヨーレート収れん性制御部122は、車両のヨーの収れん性を改善するためにハンドルが振れ回る動作に対してブレーキをかけるようになっており、モータ慣性補償部147はモータ角加速度 $\dot{\omega}$ をゲイン倍（数段階）してモータ慣性補償値とする。更に、外乱推定器144は例えば特開平8-310417号公報で示されるような装置であり、モータ出力の制御目標である補償器142で補償された電流指令値に外乱推定器144の出力を加算した信号と、モータ電流値 $i_m$ とに基づいて、制御系の出力基準における希望するモータ制御特性を維持することができ、制御系の安定性を失うことがないようにしている。なお、モータ角速度推定部145における角速度の推定は、モータ端子電圧 $V_m$ 及びモータ電流 $i_m$ に基づいて公知の方法にて行われる。

#### 【0021】

ここで、SAT推定機能120について説明する。SAT推定機能120は、例えば本出願人による特願2001-171844に示されているものを適用す

ることができる。以下に、その概略を説明する。

### 【0022】

路面からステアリングまでの間に発生するトルクの様子示すと図4のようになり、運転者がハンドルを操舵することによって操舵トルク $T_h$ が発生し、その操舵トルク $T_h$ に従ってモータがアシストトルク $T_m$ を発生する。その結果、車輪が転舵され、反力としてSATが発生する。その際、モータの慣性 $J$ 及び摩擦（静摩擦） $F_r$ によってハンドル操舵の抵抗となるトルクが生じる。これらの力の釣り合いを考えると、下記数1のような運動方程式が得られる。

### 【0023】

#### 【数1】

$$J \cdot \omega + F_r \cdot \text{sign}(\omega) + SAT = T_m + T_h$$

ここで、上記数1を初期値ゼロとしてラプラス変換し、SATについて解くと下記数2が得られる。

### 【0024】

#### 【数2】

$$SAT(s) = T_m(s) + T_h(s) - J \cdot \omega(s) + F_r \cdot \text{sign}(\omega(s))$$

上記数2から分るように、モータの慣性 $J$ 及び静摩擦 $F_r$ を定数として予め求めておくことで、モータ角速度 $\omega$ 、モータ角加速度 $\dot{\omega}$ 、操舵補助力及び操舵信号よりSATを推定することができる。かかる理由より、SAT推定機能120にはトルク信号 $T_r$ 、モータ角速度 $\omega$ 、モータ角加速度 $\dot{\omega}$ 、アシスト量演算部111のトルクフィルタ114の出力がそれぞれ入力されている。

### 【0025】

また、SAT推定機能120で推定したSAT情報をそのままフィードバックした場合、ステアリングが重くなり過ぎるため、操舵感覚を向上することはできない。このため、周波数特性を有するSATフィルタ121を用いてSATの推定情報を信号処理し、操舵感覚を向上するのに必要十分な情報のみを出力するようにしている。

## 【0026】

次に、2自由度制御系の構成について説明する。図1のブロック線図中のコントロールユニット100は図2に示すような構成となっており、トルク信号 $T_r$ を処理するトルクフィルタ114と、SATを推定するSAT推定機能120と、SAT推定機能120からのSAT情報を信号処理するSATフィルタ121とを含んでいる。図1のブロック線図において、トーションバー53の剛性 $K$ と電動パワーステアリングのコントローラを合わせて新たにコントローラ $C(s)$ とし、ステアリング系を $P(s)$ とすることで、図3のような一般的な制御系で表わすことができる。図3において、コントローラ $C(s)$ から出力される操作量 $u$ について考えると、下記数3の関係式が得られる。

## 【0027】

## 【数3】

$$u = Ts + T_m - Q \cdot \hat{SAT}$$

上記数3において、 $T_s$ は操舵トルク（検出値）、 $T_m$ はモータによるアシストトルク、 $Q$ はSAT推定値を周波数領域で加工することが可能なSATフィルタ121、ハットSATはSAT推定機能による推定値を示す。ここで、SAT推定機能120とそのフィルタ121を除いた部分のコントローラを $C'(s)$ とし、推定されるSATと実際のSATが等しいとすると（SAT=ハットSAT）、以下の伝達関数式が得られる。コントローラ $C'(s)$ にはトルク信号 $T_r$ に対するトルクフィルタ114も含まれる。

## 【0028】

## 【数4】

$$\theta_s = \frac{PC}{1+PC'} \theta_h - \frac{(1+Q)P}{1+PC'} T_{sat}$$

電動パワーステアリング装置の制御装置における評価関数として操舵感（ハンドル舵角 $\theta_h$ から操舵トルク $T_s$ までの伝達特性） $G_{sf}$ と路面情報感度（路面反力SATから操舵トルク $T_s$ までの伝達特性） $G_{ds}$ を考えるために、数3にトルクの検出特性を示す $T_s = K(\theta_h - \theta_g)$ を代入することで、下記数5を導出することが

できる。

【0029】

【数5】

$$T_s = \frac{K}{1+PC'} \theta_h - \frac{K(1+Q)P}{1+PC'} T_{sat}$$

ここで、路面情報感度Gdsと操舵感Gsfはそれぞれ下記数6及び数7で表わすことができる。

【0030】

【数6】

$$Gds = \{K(1+Q)P\} / (1+PC')$$

【数7】

$$Gsf = K / (1+PC')$$

これら数6及び数7から、路面情報感度Gdsと操舵感Gsfとの間には下記数8の関係式が存在することが分かる。

【0031】

【数8】

$$Gds = Gsf \cdot P(1+Q)$$

ここにおいて、Kはトーションバーの剛性、Pは制御対象を表わすため、制御系の設計はコントローラC'及びSATフィルタQを調整して路面情報感度Gds及び操舵感Gsfが望ましい特性となるようにする。設計の手順としては、始めにコントローラC'を調整して操舵感Gsfを所望の特性にした後で、SATフィルタQを調整することで路面情報感度Gdsを所望の特性にする。しかし、システムがSAT推定機能120とそのSATフィルタ121を持たない場合(Q=0)、2自由度制御系を構成できないため、コントローラC'の調整だけで路面情報感度Gds及び操舵感Gsfを所望の伝達関数にしなければならない。そのため、路面情報感度Gds及び操舵感Gsfの特性を同時に満足する制御系を設計するのは困難である。

【0032】

そこで、本発明のように先ずトルク信号Trに対するトルクフィルタ114を含むコントローラC'(s)のチューニングにより、操舵感Gsfの伝達特性が所望の特

性になるように設計してからSATフィルタ121(Q)のチューニングにより路面情報感度Gdsの伝達特性を所望の特性にすることで、2つの評価関数を同時に満足する制御系の設計が容易になる。つまり、2自由度制御系を構築できたことになる。

### 【0033】

図5に操舵感の目標伝達特性を示す。ここで、ゲインKsfはステアリング操舵の重さを左右し、ゲインKsfが大きいとステアリングは重くなり、ゲインKsfが小さいとステアリングは軽くなるが、この特性は運転者の好みによって決まるものである。また、転舵追従性の観点から、できるだけ高い周波数(fst1は5Hz以上、fst2は車両特性やモータの特性等に依存)までゲインが一定になるように設定することを目標とする。

### 【0034】

また、図6に路面感度情報の目標伝達特性を示す。路面情報は運転者にとって重要な情報の1つである。しかし、経験上10Hz~30Hzの間に不要な路面情報が存在することが分かっているため、この周波数帯域の路面情報がステアリングに伝わるのを阻止するような周波数特性が目的となる。従って、下限周波数fdal=10Hz、上限周波数fda2=30Hz程度になるように設計する。

### 【0035】

ところで、トルクフィルタ114及びSATフィルタ121の役割は制御系設計のための調整パラメータと考えられ、トルクフィルタ114及びSATフィルタ121に必要とされる特性は、車両特性や他の制御器の特性によって変わると考えられる。従って、目標となる図5に示す追従特性と、図6に示す路面感度特性を実現するのに必要な特性とが、トルクフィルタ114及びSATフィルタ121に必要な特性となる。即ち、トルク信号Trに対するトルクフィルタ114は電動パワーステアリング装置の追従特性を改善するために用いられ、数5においてC'に含まれるトルク信号Trに対するトルクフィルタ114の特性を調整することによって、図5に示す追従特性を実現する。また、SATフィルタ121は路面情報感度特性を調整するために用いられ、SATフィルタ121の特性を調整することで図6に示す路面感度特性を実現する。

【0036】

## 【発明の効果】

本発明によれば、トルク信号を処理するトルクフィルタと、SAT推定機能と、推定したSAT情報を周波数領域で加工することができるSATフィルタを持った2自由度制御系で構成されているため、操舵感と路面情報感度とを独立して設計することができる。その結果、理想的な路面情報感度と操舵感を同時に満足することができる制御系の設計が容易にできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施例の構成例を示すブロック線図である。

## 【図2】

コントロールユニットの構成例を示すブロック図である。

## 【図3】

図2の簡略化図である。

## 【図4】

SATの推定を説明するための図である。

## 【図5】

操舵感の目標伝達特性を示す図である。

## 【図6】

路面感度情報の目標伝達特性を示す図である。

## 【図7】

一般的なパワーステアリング装置の構成例を示す図である。

## 【図8】

コントロールユニットの構成例を示すブロック図である。

## 【符号の説明】

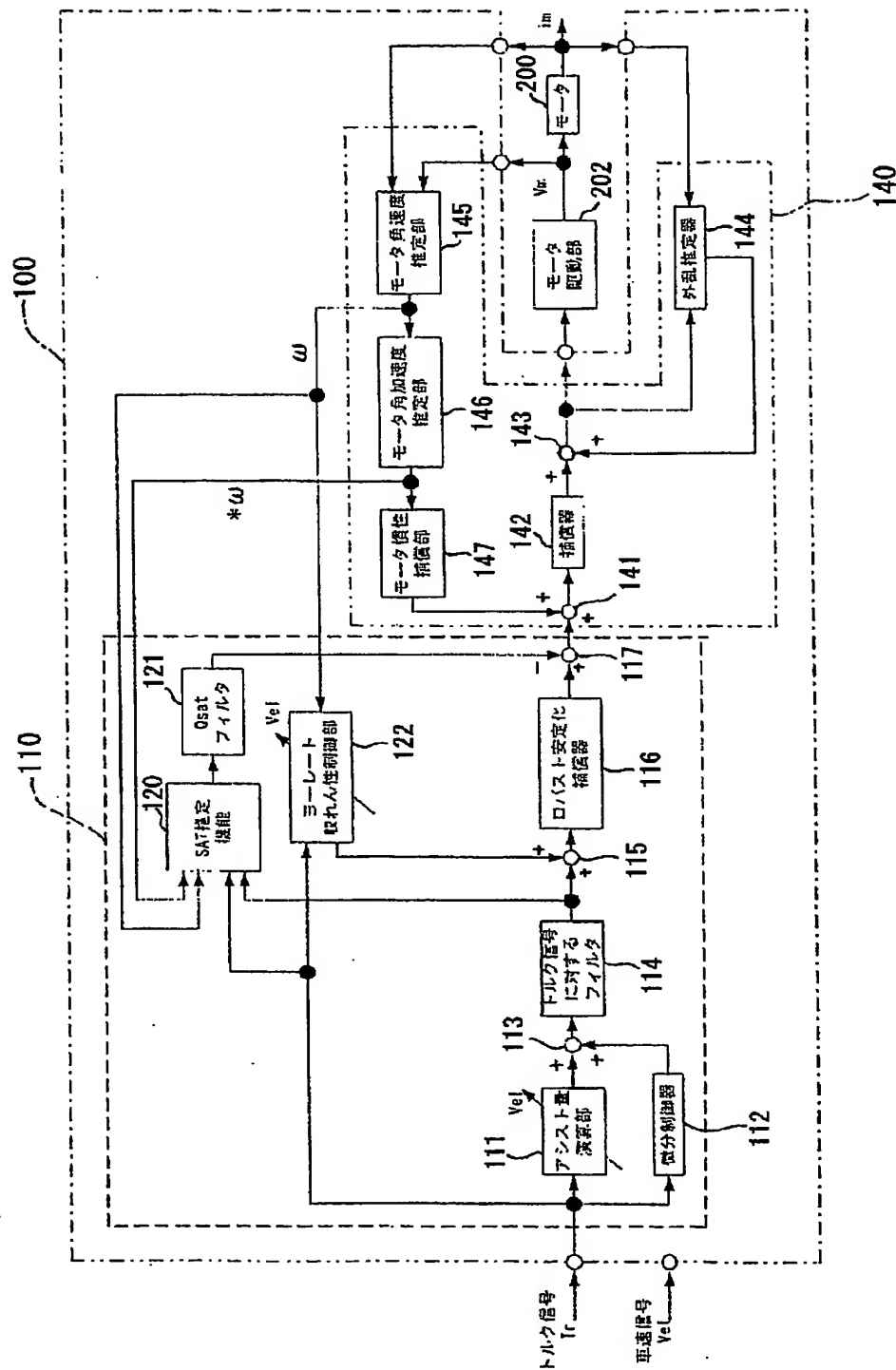
- 1            操向ハンドル
- 2            コラム軸
- 5            ピニオンラック機構
- 10          トルクセンサ

1 2	車速センサ
2 0	モータ
3 0	コントロールユニット
6 0	ステアリングモデル
6 2	車両モデル
1 0 0	コントロールユニット
1 1 0	電流制御系
1 1 1	アシスト量演算部
1 1 2	微分制御器
1 1 4	トルクフィルタ
1 1 6	ロバスト安定化補償器
1 2 0	SAT推定機能
1 2 1	SATフィルタ
1 2 2	ヨーレート収れん性制御部
1 4 0	モータ駆動系
1 4 4	外乱推定器
1 4 5	モータ角速度推定部
1 4 6	モータ角加速度推定部
2 0 0	モータ

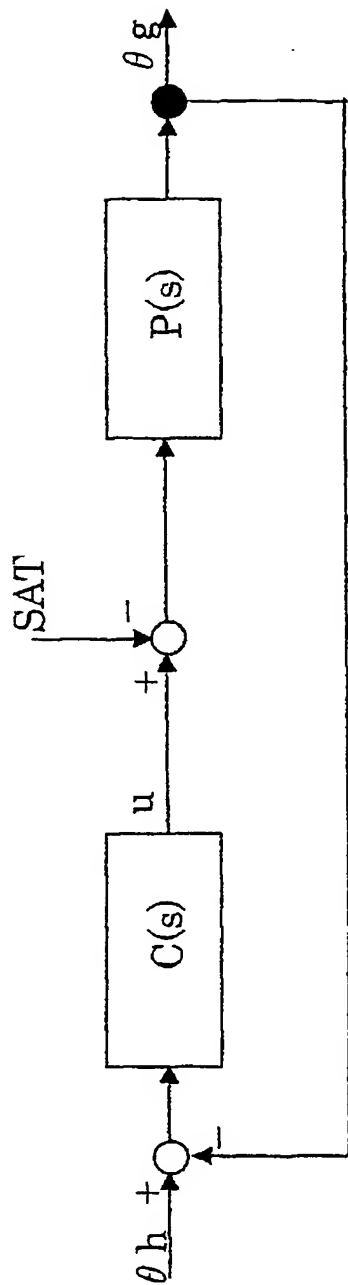




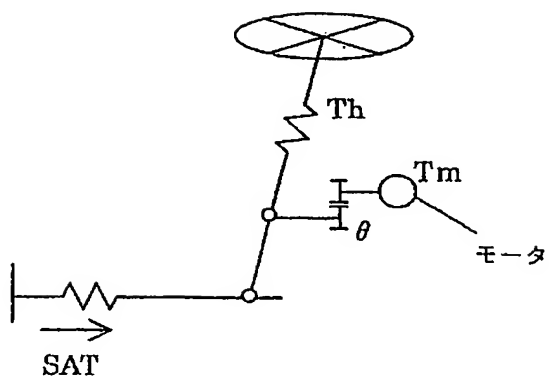
【図 2】



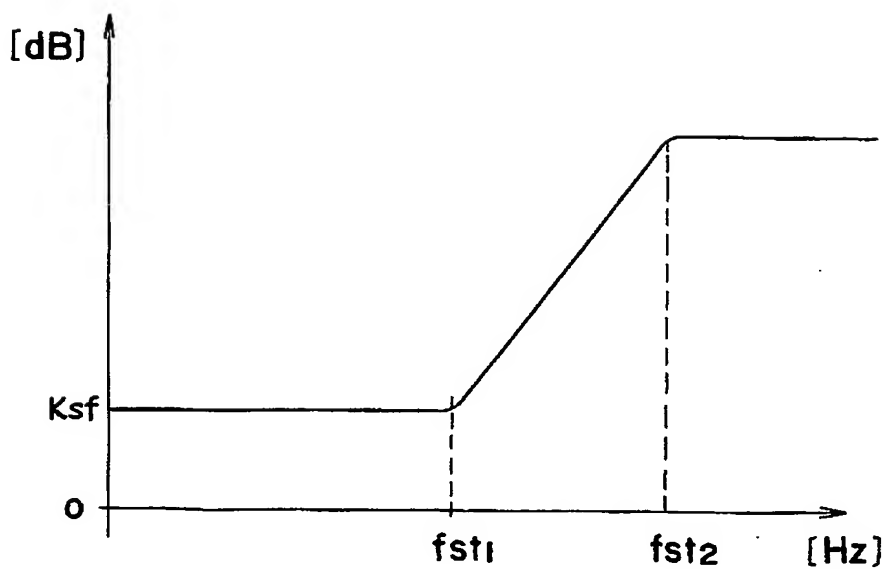
【図 3】



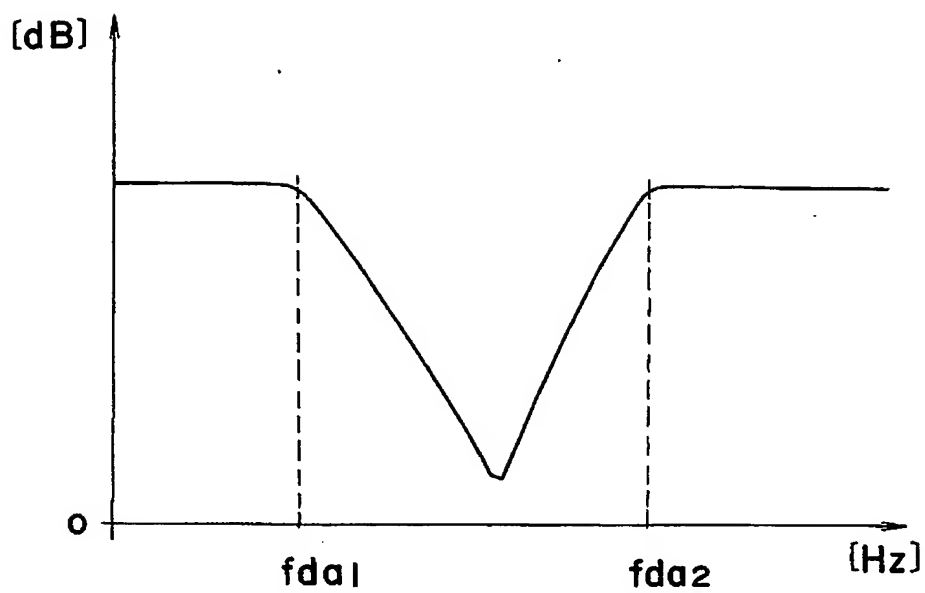
【図 4】



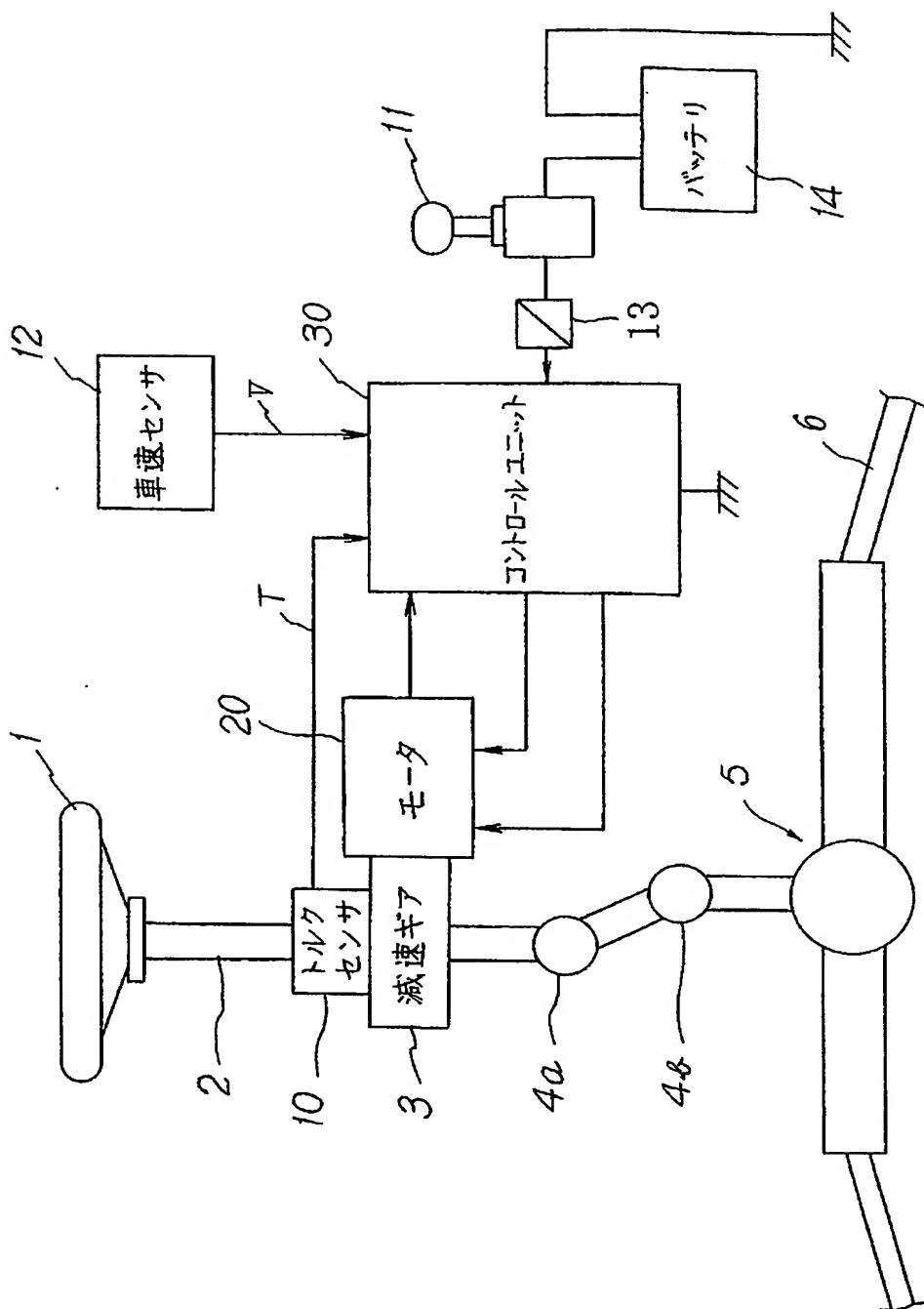
【図 5】



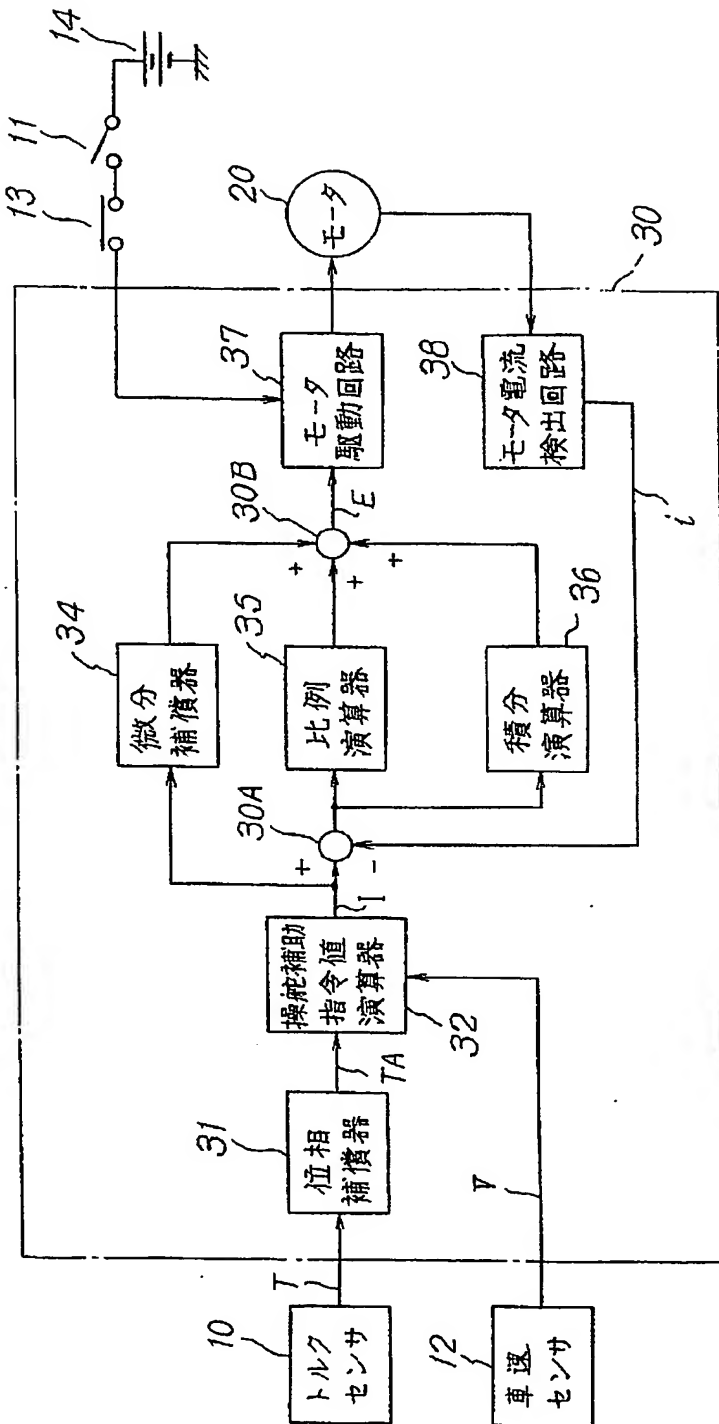
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周波数領域で同時に理想的な路面情報感度と操舵感を実現するため、路面情報感度と操舵感を独立して設計できる制御系を有する電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 ステアリングシャフトに発生する操舵トルクに基いて演算された操舵補助指令値と、ステアリング機構に操舵補助力を与えるモータの電流検出値とから演算した電流指令値に基いて、前記モータを制御するようになっている電動パワーステアリング装置において、トルク信号を処理するトルクフィルタと、S A T推定機能と、前記S A T推定機能からのS A T情報を信号処理するためのS A Tフィルタとを具備し、操舵感と路面情報感度の周波数特性を独立して設計することができる2自由度制御系を構成する。

【選択図】 図1



特願 2 0 0 2 - 2 7 2 8 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 4 2 0 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

氏 名

日本精工株式会社